

Тема. З'ясування умов плавання тіла.

Теоретичні відомості та практичні поради

На тіло занурене у рідину або газ, діє виштовхувальна сила (**архімедова сила**), яка дорівнює вазі рідини або газу в об'ємі зануреної частини тіла:

$$F_{\text{арх.}} = \rho_{\text{рід. (газу)}} g V_{\text{зан.}},$$

де $F_{\text{арх.}}$ – архімедова сила; $\rho_{\text{рід. (газу)}}$ – густина рідини або газу; $V_{\text{зан.}}$ – об'єм зануреної частини тіла та сила тяжіння.

Архімедова сила прикладена до центра зануреної частини тіла і напрямлена вертикально вгору.

Сила тяжіння $\vec{F}_{\text{тяж.}}$ – це сила, з якою Земля притягує до себе тіла, що перебувають на її поверхні або поблизу неї. *Сила тяжіння прикладена до тіла, яке притягується Землею, і напрямлена вертикально вниз до центра Землі.* Сила тяжіння, яка діє на тіло, прямо пропорційна масі цього тіла:

$$F_{\text{тяж.}} = m g,$$

де $F_{\text{тяж.}}$ – значення сили тяжіння; m – маса тіла; g – коефіцієнт пропорційності, який називають прискоренням вільного падіння. Поблизу Землі: $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Якщо у тілі є порожнини або воно складається з різних речовин, то мають на увазі *середню густину тіла*, яку обчислюють за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V},$$

де ρ – середня густина тіла; m – маса тіла; V – об'єм тіла.

Тіло тоне в рідині або у газі, якщо густина тіла є більшою за густину рідини або газу:

$$\rho_T > \rho_{\text{рід.}}$$

Тіло плаває у товщі рідини або у газу, якщо густина тіла дорівнює густині рідини або газу:

$$\rho_T = \rho_{\text{рід.}}$$

Тіло спливає в рідині та у газу, якщо густина тіла є меншою ніж густина рідини або газу:

$$\rho_T < \rho_{\text{рід.}}$$

Тема. З'ясування умов плавання тіла.

Мета: шляхом дослідження визначити, за яких умов тіло плаває на поверхні рідини; плаває всередині рідини; тоне у рідині.

Обладнання: пробірка з корком, нитка, посудина з піском, вимірювальний циліндр, до половини наповнений водою, терези з важками, паперові серветки.



Малюнок 1

Виконання роботи

Результати вимірювань записую до таблиці.

1. Визначаю ціну поділки шкали вимірювального циліндра: $C_{в.м} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$ мл = \quad см³.
 2. Закріплюю пробірку на нитці так, щоб можна було занурити закриту пробірку у вимірювальний циліндр.
 3. Готую терези до роботи.
- I. З'ясування умов, за яких тіло тоне у рідині.
1. Наповнюю мірний циліндр водою (більше половини об'єму) та вимірюю її об'єм V_1 : $V_1 = \quad$ см³.
 2. Наповнюю пробірку піском та щільно закриваю корком.
 3. Опускаю пробірку у вимірювальний циліндр з водою та переконуюсь в тому, що вона доторкнулася дна.
 4. Вимірюю об'єм води з пробіркою: $V_2 = \quad$ см³;
 5. Визначаю об'єм пробірки: $V_{п} = V_2 - V_1$;
 $V_{п} = \quad$ см³ - \quad см³ = \quad см³.
 6. Витягую пробірку, протираю її серветкою, кладу на шальку терезів та вимірюю її масу: $m_1 = \quad$ г.



Малюнок 2

II. З'ясування умов, за яких тіло плаває всередині рідини.



Малюнок 3

1. Відсипаю пісок із пробірки так, щоб пробірка вільно плавала всередині рідини.
2. Витягну пробірку, протираю її серветкою, кладу на шальку терезів та вимірюю її масу:
 $m_2 = \text{_____}$ г.

III. З'ясування умов, за яких тіло плаває на поверхні рідини.



Малюнок 4

1. Відсипаю з пробірки ще деяку кількість піску. Переконаюся у тому, що після повного занурення пробірки з піском у рідину вона спливає на поверхню рідини.

2. Витягну пробірку, протираю її серветкою, кладу на шальку терезів та вимірюю її масу:

$$m_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ г.}$$

3. Визначаю середню густину пробірки з піском у кожному з випадків:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_{\text{п}}}; \quad \rho_2 = \frac{m_2}{V_{\text{п}}}; \quad \rho_3 = \frac{m_3}{V_{\text{п}}}.$$

$$\blacktriangleright \rho_1 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{г}}{\text{см}^3};$$

$$\blacktriangleright \rho_2 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{г}}{\text{см}^3};$$

$$\blacktriangleright \rho_3 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{г}}{\text{см}^3};$$

Таблиця 1

Номер досліду	Об'єм			Маса пробірки з піском m , г	Густина			Яке явище спостерігається
	Рідини V_1 , см^3	Рідини з пробіркою V_2 , см^3	Пробірки $V_{\text{п}} = V_2 - V_1$, см^3		Середня пробірки з піском $\rho_{\text{п}}$, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Рідини $\rho_{\text{р}}$, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Порівняння $\rho_{\text{п}}$ і $\rho_{\text{р}}$ ($=$, $<$, $>$)	
1							$\rho_{\text{п}} \quad \rho_{\text{р}}$	Тіло тоне
2							$\rho_{\text{п}} \quad \rho_{\text{р}}$	Тіло плаває всередині рідини
3							$\rho_{\text{п}} \quad \rho_{\text{р}}$	Тіло спливає

4. Аналізую результати експерименту:

Роботу виконав учень _____ класу

Роботу перевірів вчитель _____